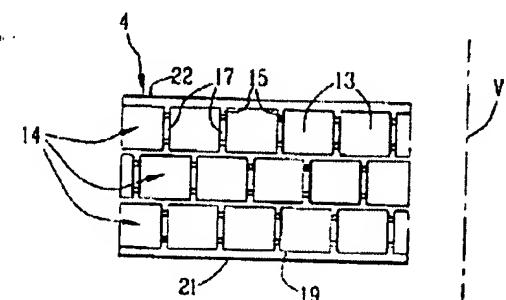


**Automobile bumper assembly comprises collision energy absorber, in front of bumper, with two rows of internal honeycombs and deformation openings in absorber material walls****Publication number:** FR2817815**Publication date:** 2002-06-14**Inventor:** LAURENT CLAUDE; TROSSAT CHRISTELLE**Applicant:** FAURECIA IND (FR)**Classification:****- international:** B60R19/18; B60R19/18; (IPC1-7): B60R21/34; B60R19/22**- european:** B60R19/18**Application number:** FR20000016255 20001213**Priority number(s):** FR20000016255 20001213**Abstract of FR2817815**

The bumper extends along the steering line and has a collision energy absorber located in front of the bumper. The absorber has a structure delimiting internal honeycombs (13) directed parallel to the impact direction and distributed in two rows (14) which extend along the steering direction line and which are arranged side by side in an orthogonal direction to the steering line. Absorber material deformation openings (17) are made in the walls (15) delimiting the honeycombs.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide**BEST AVAILABLE COPY**

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 00 16255

2 817 815

(51) Int Cl<sup>7</sup> : B 60 R 21/34, B 60 R 19/22

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 13.12.00.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : FAURECIA INDUSTRIES Société  
anonyme — FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.06.02 Bulletin 02/24.

(72) Inventeur(s) : LAURENT CLAUDE et TROSSAT  
CHRISTELLE.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

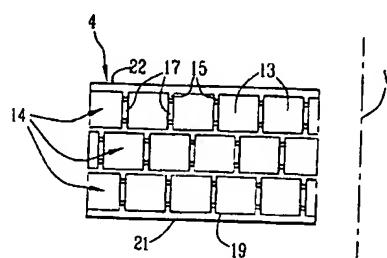
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(74) Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

(54) ENSEMBLE DE PROTECTION AUX CHOCS COMPORTANT UNE POUTRE DE PARE-CHOCS ET UN  
ABSORBEUR D'ENERGIE DE CHOCS, BLOC AVANT ET VÉHICULE CORRESPONDANT.

(57) Cet ensemble de protection aux chocs est destiné à  
être disposé à une extrémité d'un véhicule automobile. Il  
comprend une poutre de pare-chocs qui s'étend le long  
d'une ligne directrice, et un absorbeur (4) d'énergie de  
chocs disposé en avant de la poutre de pare-chocs par rap-  
port au sens général de percussion d'un obstacle par l'en-  
semble de protection aux chocs lorsqu'il est monté sur le  
véhicule automobile. L'absorbeur possède une structure  
délimitant intérieurement des alvéoles (13) orientées sensi-  
blement parallèlement au sens général de percussion et ré-  
parties en au moins une première et deuxième rangées (14)  
qui s'étendent le long de la ligne directrice de la poutre de  
pare-chocs et qui sont disposées l'une à côté de l'autre le  
long d'une direction sensiblement orthogonale au sens gé-  
néral de percussion et à la ligne directrice. Des ouvertures  
(17) de déformation du matériau de l'absorbeur sont ména-  
gées dans des parois (15) délimitant des alvéoles (13).



FR 2 817 815 - A1



La présente invention concerne un ensemble de protection aux chocs destiné à être disposé à une extrémité d'un véhicule automobile, du type comprenant une poutre de pare-chocs qui s'étend le long d'une ligne directrice, et un absorbeur d'énergie de chocs disposé en avant de la poutre de pare-chocs

5 par rapport au sens général de percussion d'un obstacle par l'ensemble de protection aux chocs lorsqu'il est monté sur le véhicule automobile, l'absorbeur possédant une structure délimitant intérieurement des alvéoles orientées sensiblement parallèlement au sens général de percussion et réparties en au moins une première et deuxième rangées qui s'étendent le long de la ligne

10 directrice de la poutre de pare-chocs et qui sont disposées l'une à côté de l'autre le long d'une direction sensiblement orthogonale au sens général de percussion et à la ligne directrice.

L'invention s'applique en particulier au bloc avant d'un véhicule automobile.

15 On connaît, dans cette application, des ensembles de protection aux chocs où l'absorbeur d'énergie de chocs est constitué par un bloc en mousse de polypropylène. Grâce au matériau utilisé, l'absorbeur présente un comportement aux chocs permettant de limiter dans une certaine mesure les blessures causées à un piéton percuté par le véhicule. Plus particulièrement, la courbe

20 effort/déformation de l'absorbeur croît régulièrement et faiblement, en restant ainsi à des valeurs d'effort acceptables pour un piéton, typiquement de l'ordre de quelques milliers de Newton.

Toutefois, la capacité d'absorption d'énergie de chocs d'un tel absorbeur, correspondant à l'aire délimitée entre la courbe effort/déformation et l'axe des abscisses, est relativement faible de sorte que les piétons percutés peuvent encore subir des blessures.

Par ailleurs, pour fabriquer un tel absorbeur, des billes de polypropylène expansé sont injectées dans un moule où le polypropylène est encore expansé grâce à de la vapeur. Le coût des billes de polypropylène

30 expansé est élevé, si bien qu'un tel absorbeur a un prix de fabrication important.

On a également utilisé, à l'arrière des véhicules automobiles, des ensembles du type précité dans lesquels les absorbeurs ont une structure alvéolaire quadrillée délimitant plusieurs rangées superposées d'alvéoles. La

courbe effort/déformation d'un tel absorbeur croît régulièrement mais très fortement.

Ainsi, ces absorbeurs ne satisfont pas aux exigences requises pour les absorbeurs des blocs avant de véhicules automobiles.

5 Un but de l'invention est de résoudre ces problèmes en fournissant un ensemble du type précité dont le comportement en cas de percussion de piétons permette de limiter les risques de blessure des piétons.

10 A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble du type précité, caractérisé en ce que des ouvertures de déformation du matériau de l'absorbeur sont ménagées dans des parois délimitant des alvéoles.

Selon des modes particuliers de réalisation, l'ensemble de protection peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

15 - pour chaque alvéole, des ouvertures de déformation du matériau de l'absorbeur sont ménagées dans des parois opposées délimitant l'alvéole considérée ;

- lesdites parois opposées sont des parois latérales espacées l'une de l'autre le long de la ligne directrice ;

20 - les ouvertures ont des formes générales convergeant dans le sens de percussion ;

- les ouvertures ont sensiblement des formes triangulaires ou trapézoïdales ;

- les alvéoles de la première rangée sont décalées par rapport aux alvéoles de la deuxième rangée le long de la ligne directrice ;

25 - les alvéoles sont réparties en au moins trois rangées qui s'étendent l'une à côté de l'autre le long de la ligne directrice, et les alvéoles des trois rangées sont disposées sensiblement en quinconce ;

- les alvéoles ont des sections transversales sensiblement carrées ou rectangulaires ; et

30 - l'absorbeur est réalisé en matière plastique.

L'invention a en outre pour objet un bloc avant pour un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble de protection aux

chocs tel que défini ci-dessus, le sens général de percussion étant destiné à être confondu avec le sens de marche du véhicule.

L'invention a également pour objet un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un bloc avant tel que défini ci-dessus, le sens général de percussions étant confondu avec le sens de marche du véhicule.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle et latérale illustrant 10 l'extrémité avant d'un véhicule selon l'invention,
  - la figure 2 est une vue schématique en perspective de l'absorbeur d'énergie de chocs du bloc avant du véhicule de la figure 1, et
  - la figure 3 est une vue schématique partielle et arrière de l'absorbeur de la figure 2, et
- 15 - la figure 4 est une courbe effort/déformation représentant le comportement de l'absorbeur de la figure 2 en cas de choc.

Dans la description qui suit, les orientations utilisées sont les orientations habituelles d'un véhicule automobile. En particulier, les termes « avant » et « arrière » s'entendent par rapport à la position d'un conducteur du 20 véhicule automobile et au sens de marche du véhicule matérialisé par la flèche S sur les figures 1 et 2.

La figure 1 représente l'extrémité avant d'un véhicule automobile qui comprend un bloc avant 1. Ce bloc avant 1 comprend notamment une face avant 2, une poutre de pare-chocs 3 faiblement galbée, un absorbeur d'énergie de 25 chocs 4, et des blocs optiques 5 dont seul un contour est représenté.

La face avant 2 est reliée de manière classique aux longerons 7 du véhicule automobile, disposée à l'avant de ceux-ci et s'étend transversalement par rapport au véhicule, c'est-à-dire transversalement à son sens de marche S. La face avant 2 est également reliée de manière classique par ses extrémités 30 latérales supérieures aux ailes 8 du véhicule automobile.

La poutre de pare-chocs 3 s'étend transversalement par rapport au véhicule, à l'avant de la face avant 2, le long d'une ligne directrice L. Elle est

reliée à la face avant 2 par des supports 9, disposés dans le prolongement des longerons 7.

L'absorbeur 4 est disposé à l'avant de la poutre de pare-chocs 3 et est recouvert par une peau d'habillage 11 qui prolonge le capot avant 12 du véhicule  
5 vers le bas et qui fournit la surface avant du véhicule automobile.

La poutre de pare-chocs 3 est par exemple réalisée en métal tel que de l'aluminium.

Comme illustré plus particulièrement par les figures 2 et 3, l'absorbeur 4 a une forme générale parallélépipédique faiblement galbée et s'étend le long  
10 de la ligne directrice L. On notera que la poutre 3 n'a pas été représentée sur la figure 2. Ainsi, l'absorbeur 4 a une forme courbe de concavité dirigée vers l'arrière du véhicule, et son galbe correspond à celui de la poutre 3.

L'absorbeur 4 a en outre une structure alvéolaire ordonnée qui délimite intérieurement des alvéoles 13 qui sont orientées sensiblement  
15 parallèlement au sens de marche S et qui présentent des sections transversales carrées. Typiquement, les alvéoles 13 ont une largeur de 30 mm et une longueur de 60 mm.

Les alvéoles 13 sont réparties en trois rangées 14 superposées qui s'étendent le long de la ligne L. Ainsi, les rangées 14 sont disposées l'une à côté  
20 de l'autre le long de la direction verticale, matérialisée par la ligne en trait mixte V sur les figures, qui est orthogonale au sens S et à la ligne L. Les alvéoles 13 de deux rangées 14 adjacentes sont décalées les unes par rapport aux autres. Ainsi, les parois latérales 15 délimitant les alvéoles 13 d'une rangée 14 sont situées entre des parois latérales 15 délimitant des alvéoles 13 d'une rangée 14  
25 adjacente.

Plus précisément, les parois latérales 15 d'une première rangée 14 sont disposées sensiblement chacune à égale distance de deux parois latérales 15 d'une rangée 14 adjacente. Ainsi, les alvéoles 13 des trois rangées 14 sont disposées en quinconce.

30 En outre, des ouvertures 17 en forme de trapèze convergeant dans le sens de marche S sont ménagées dans les parois latérales 15 opposées délimitant chaque alvéole 13. Ces ouvertures 17 débouchent, comme les alvéoles 13, dans la face arrière 19 (figure 3) de l'absorbeur 4.

L'absorbeur 4 comprend une paroi avant 20 qui obture les extrémités avant des alvéoles 13. L'absorbeur 4 comprend également des parois inférieure 21 et supérieure 22 qui forment respectivement les parois inférieures des alvéoles 13 de la rangée 14 inférieure et les parois supérieures des alvéoles 13 5 de la rangée 14 supérieure.

L'absorbeur 4 est par exemple réalisé de manière classique en injectant des granulés de polypropylène non-expansé dans un moule.

L'absorbeur 4 est monté à l'avant de la poutre de pare-chocs 3, par exemple à l'aide de reliefs d'encliquetage mâles venus de matière avec 10 l'absorbeur 4 et engagés dans des reliefs d'encliquetage femelles ménagés dans la poutre de pare-chocs 3.

L'absorbeur 4 s'étend alors le long d'au moins une région centrale de la poutre de pare-chocs 3 en épousant sa forme et peut s'appuyer vers l'arrière sur la poutre 3 en cas de choc.

15 Dans le cas où le véhicule percute un obstacle, cette percussion s'effectue sensiblement selon le sens S, qui est donc le sens général de percussion d'un obstacle par le bloc avant 1.

L'absorbeur 4, qui présente une rigidité sensiblement inférieure à celle 20 de la poutre de pare-chocs 3, se déforme alors plastiquement par écrasement dans le sens opposé au sens S et en absorbant l'énergie du choc, tandis que la poutre de pare-chocs 3 ne subit pas de déformation notable. Le comportement lors de cet écrasement est représenté par la courbe effort/déformation de la figure 4, sur laquelle l'enfoncement  $\epsilon$  en millimètres (mm) de l'absorbeur 4 est porté en abscisse et l'effort F en Newton (N) d'écrasement subi par l'absorbeur 25 est porté en ordonnée.

On constate que l'effort F appliqué sur l'absorbeur 4 selon la direction de percussion, et par réaction sur le piéton, croît fortement dans une première région I de la courbe jusqu'à atteindre une deuxième région II de palier. Dans cette région II, l'effort F oscille relativement faiblement autour d'une droite qui 30 croît nettement plus faiblement que la courbe dans sa région I. Dans cette région II, l'effort reste sensiblement voisin d'une valeur seuil  $F_s$  de quelques milliers de Newton.

Au-delà d'un enfoncement é d'environ 50 mm, la courbe présente une troisième région III où l'effort F croît à nouveau fortement. L'absorbeur 4, qui ne possède plus de capacité d'absorption d'énergie, transmet alors toute l'énergie relativement importante du choc à la poutre de pare-chocs 3.

5       L'absorbeur 4 permet donc d'absorber une partie relativement importante de l'énergie de choc, correspondant à l'aire délimitée entre la courbe effort/déformation et l'axe des abscisses, tout en limitant les valeurs de l'effort exercé par réaction sur l'obstacle. En particulier, cette partie d'énergie absorbée est supérieure à celle absorbée par un absorbeur en mousse classique.

10      Ce comportement aux chocs permet de limiter les risques de blessure dans le cas d'une percussion frontale d'un piéton par le véhicule automobile.

C'est notamment la présence des ouvertures 17 dans les parties latérales 15 qui explique la forme de la courbe effort/déformation. En effet, ces ouvertures 17 fournissent des espaces où le matériau constituant l'absorbeur 4 15 peut se déformer librement, ce qui permet d'obtenir la région II de palier de la courbe lors de la déformation par écrasement de l'absorbeur.

En outre, en raison de la disposition des alvéoles 13 des différentes rangées 14, le comportement de l'absorbeur 4 est relativement homogène quelle que soit la région de l'absorbeur 4 le long de la ligne L qui percute le piéton, ce 20 qui ne serait pas le cas avec un absorbeur à structure alvéolaire quadrillée. En effet, le comportement d'un tel absorbeur serait totalement différent dans le cas où le piéton serait percuté par une région de l'absorbeur située entre des parois latérales des alvéoles, et dans le cas où le piéton serait percuté par une région de l'absorbeur où des parois latérales délimitant des alvéoles s'étendent.

25      Pour autant, le coût de réalisation de l'absorbeur 4, qui peut être réalisé à partir d'une matière première classique, est relativement faible.

Selon une variante non représentée, les ouvertures 17 ont des formes triangulaires convergeant vers l'avant.

30      De manière générale, l'absorbeur 4 peut être réalisé en une matière plastique.

Enfin, l'absorbeur 4, dont la structure permet d'atteindre un comportement contrôlé en cas de choc, peut également être utilisé à l'arrière des véhicules automobiles.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de protection aux chocs destiné à être disposé à une extrémité d'un véhicule automobile, du type comprenant une poutre de pare-chocs (3) qui s'étend le long d'une ligne directrice (L), et un absorbeur (4) d'énergie de chocs disposé en avant de la poutre de pare-chocs par rapport au sens général (S) de percussion d'un obstacle par l'ensemble de protection aux chocs lorsqu'il est monté sur le véhicule automobile, l'absorbeur possédant une structure délimitant intérieurement des alvéoles (13) orientées sensiblement parallèlement au sens général (S) de percussion et réparties en au moins une première et deuxième rangées (14) qui s'étendent le long de la ligne directrice de la poutre de pare-chocs et qui sont disposées l'une à côté de l'autre le long d'une direction sensiblement orthogonale au sens général de percussion (S) et à la ligne directrice (L), caractérisé en ce que des ouvertures (17) de déformation du matériau de l'absorbeur sont ménagées dans des parois (15) délimitant des alvéoles (13).
2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour chaque alvéole (13), des ouvertures (17) de déformation du matériau de l'absorbeur sont ménagées dans des parois opposées (15) délimitant l'alvéole considérée.
3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites parois opposées sont des parois latérales (15) espacées l'une de l'autre le long de la ligne directrice (L).
4. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures (17) ont des formes générales convergeant dans le sens de percussion (S).
5. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures (17) ont sensiblement des formes triangulaires ou trapézoïdales.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les alvéoles (13) de la première rangée (14) sont décalées par rapport aux alvéoles (13) de la deuxième rangée le long de la ligne directrice.
7. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que les alvéoles (13) sont réparties en au moins trois rangées qui s'étendent l'une à côté

de l'autre le long de la ligne directrice (L), et en ce que les alvéoles (13) des trois rangées sont disposées sensiblement en quinconce.

8. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les alvéoles (13) ont des sections transversales sensiblement carrées  
5 ou rectangulaires.

9. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'absorbeur (4) est réalisé en matière plastique.

10. Bloc avant pour un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble de protection aux chocs selon l'une des revendications  
10 précédentes, le sens général de percussion étant destiné à être confondu avec le sens de marche (S) du véhicule.

11. Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un bloc avant selon la revendication 10, le sens général de percussion étant confondu avec le sens de marche (S) du véhicule.

1/3

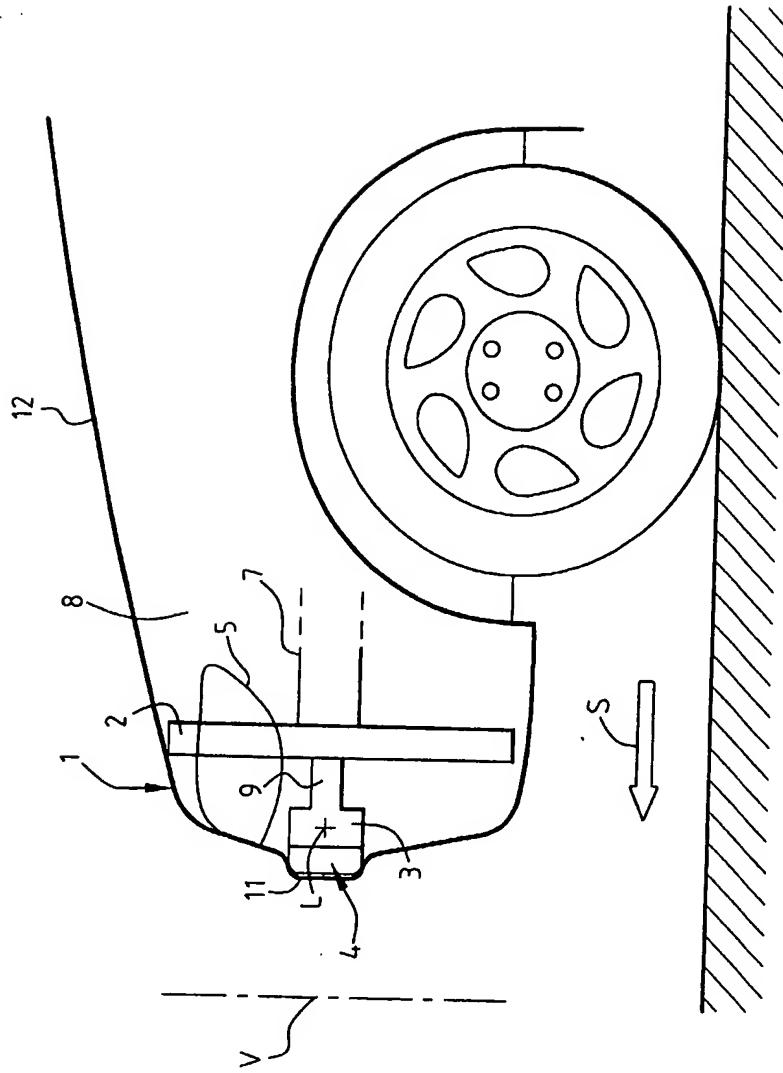


FIG.1

2/3

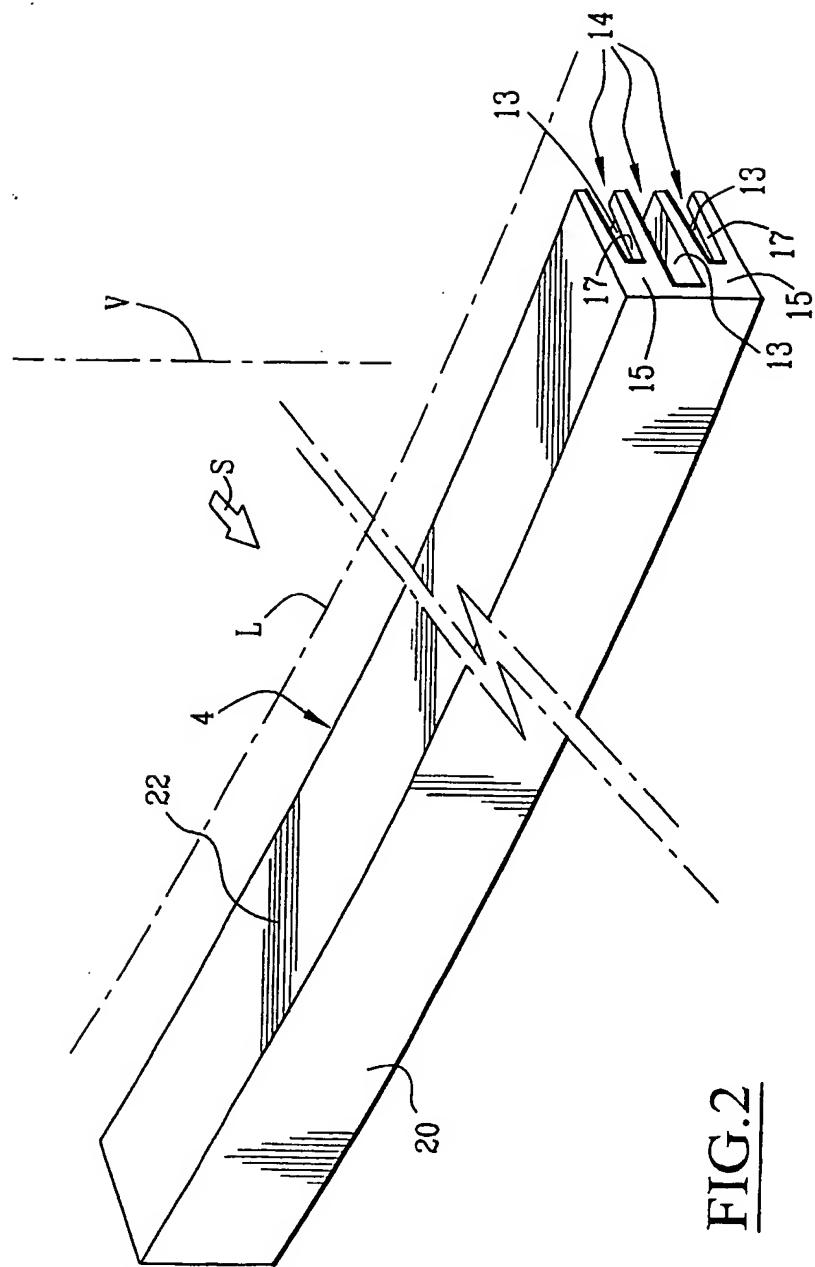


FIG.2

3/3

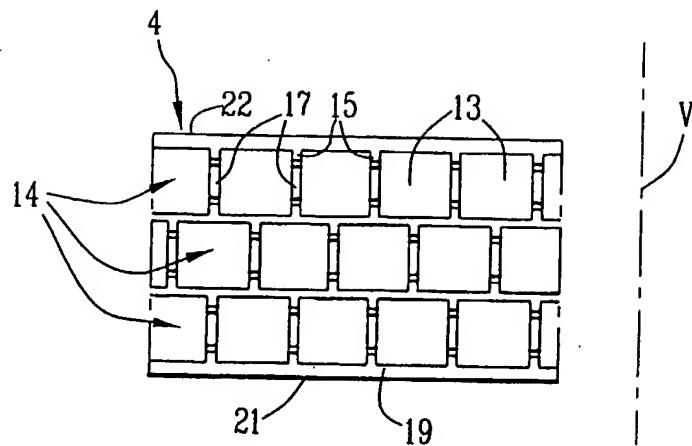


FIG.3

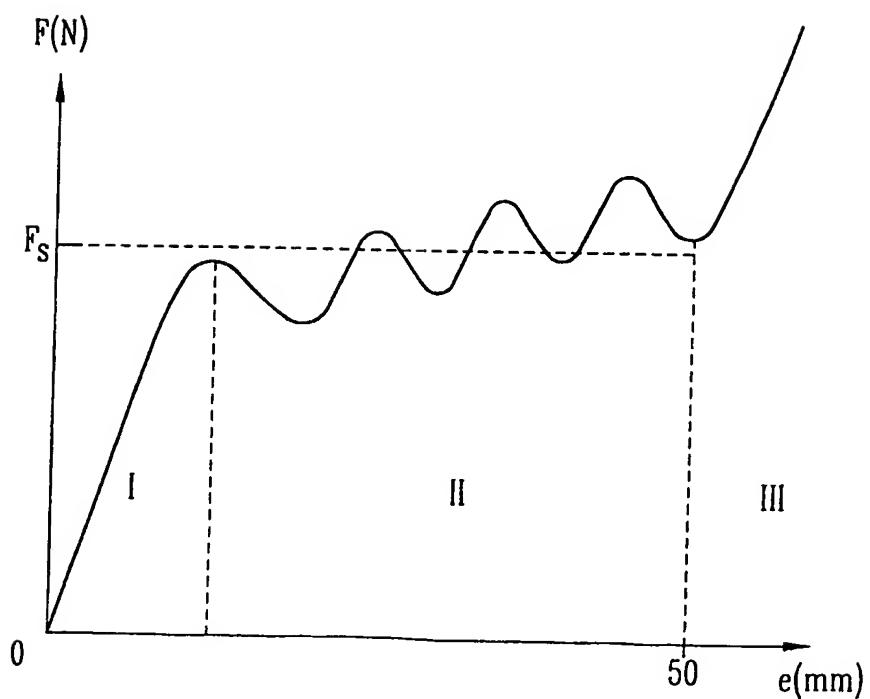


FIG.4



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2817815

N° d'enregistrement national

FA 597249  
FR 0016255

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 643 864 A (ROMEO RIM INC) 7 septembre 1990 (1990-09-07) * abrégé *	1-3,8-11	B60R21/34 B60R19/22
A	---	4,5	
X	FR 2 771 355 A (LIN PAC MOULDINGS) 28 mai 1999 (1999-05-28) * abrégé * * page 4, ligne 15 - page 5, ligne 17 * * page 5, ligne 33 - page 6, ligne 2 * * figures 1,2,5 *	1,4,8-11	
Y	---	6	
A	US 3 933 387 A (HODGES RAYMOND H ET AL) 20 janvier 1976 (1976-01-20) * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 6; figure 6 *	1	
Y	---	6	
A	US 3 938 841 A (MATEK JR MARVIN A ET AL) 17 février 1976 (1976-02-17) * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 15; figure 4 *	1,4,8-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) B60R
1			

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
		22 août 2001	Peltz, P
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ~~FADED TEXT OR DRAWING~~**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ~~GRAY SCALE DOCUMENTS~~**
- ~~LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT~~**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**